

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000348263 A

(43) Date of publication of application: 15.12.00

(51) Int. Cl

G08B 13/16  
B60R 25/10  
G08B 25/00

(21) Application number: 11160841

(71) Applicant: KATO ELECTRICAL MACH CO LTD

(22) Date of filing: 08.06.99

(72) Inventor: KATO MANABU  
KATO HAYATO

(54) METHOD FOR JUDGING THEFT ACTION IN  
CRIME PREVENTION DEVICE

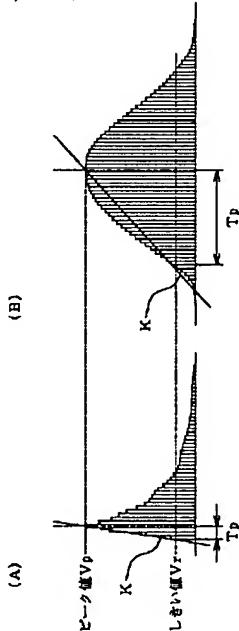
judged as a waveform by the theft action.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately perform theft judgments and to improve the reliability of a crime prevention device by preventing the occurrence of erroneous judgments and erroneous alarms in a crime prevention device which detects abnormality with a sensor and prevents a crime of a vehicle, etc.

SOLUTION: In this method which judges a theft action in a crime prevention device which detects abnormality with a sensor and prevents a crime, the existence/absence of a theft action is discriminated by deciding whether the output waveform of a detection signal from the sensor is the (B) waveform by a disturbance element that is not caused by preliminarily calculated artificial action or belongs to the (A) waveform peculiar to an artificial theft action. As a concrete method, a required arrival time  $T_p$  from a moment when an output wave from the sensor exceeds a prescribed threshold  $V_r$  set for noise elimination until it reaches a peak value  $V_p$  is detected, and when the time  $T_p$  is shorter than a preliminarily set regulated arrival time, the wave is



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-348263

(P2000-348263A)

(43)公開日 平成12年12月15日 (2000.12.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 08 B 13/16

B 60 R 25/10

G 08 B 25/00

識別記号

6 2 1

5 1 0

F I

G 08 B 13/16

B 60 R 25/10

G 08 B 25/00

テマコト<sup>7</sup>(参考)

C 5 C 0 8 4

6 2 1 5 C 0 8 7

5 1 0 F

審査請求 有 請求項の数14 OL (全11頁)

(21)出願番号 特願平11-160841

(22)出願日 平成11年6月8日(1999.6.8)

(71)出願人 596013143

加藤電機株式会社

愛知県半田市花園町6丁目28番地の10

(72)発明者 加藤 学

愛知県半田市花園町6丁目28番地の10 加  
藤電機株式会社内

(72)発明者 加藤 早人

愛知県半田市花園町6丁目28番地の10 加  
藤電機株式会社内

(74)代理人 100089440

弁理士 吉田 和夫

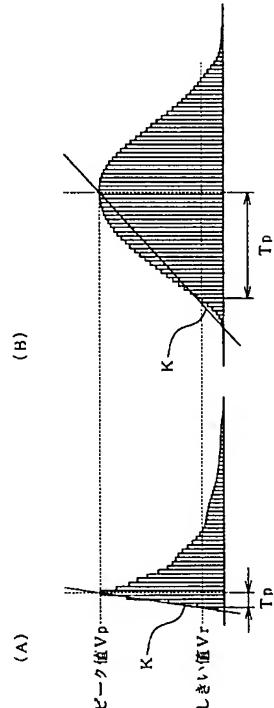
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 防犯装置における盗難行為の判定方法

(57)【要約】

【課題】センサにて異常を検知し車両等の防犯を行う防犯装置において、盗難行為の判定を行うに際してこれを正確に行うことができ、誤判定、誤警報の発生を防止して防犯装置の信頼性を高めることを目的とする。

【解決手段】センサにて異常を検知し防犯を行う防犯装置における盗難行為の判定方法であって、センサからの検知信号の出力波形が、予め求めてある人為的な行為によらない外乱要素による(B)の波形か又は人為的な盗難行為に特有の(A)の波形に属するかを判定することによって、盗難行為の有無を判定する。具体的方法として、センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値V<sub>r</sub>を超えてからピーク値V<sub>p</sub>に到達するまでの所要到達時間T<sub>p</sub>を検出し、所要到達時間T<sub>p</sub>が予め設定した規定到達時間より短いときに盗難行為による波形であると判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 センサにて異常を検知し防犯を行う防犯装置における盗難行為の判定方法であって、前記センサからの検知信号の出力波形が、予め求めてある人為的な行為によらない外乱要素による波形か又は人為的な盗難行為に特有の波形に属するかを判定することによって、盗難行為の有無を判定することを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項2】 請求項1に記載の判定方法において、前記防犯装置が車両用防犯装置であることを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項3】 請求項1、2の何れかに記載の判定方法において、前記センサが盗難防止すべき対象物に作用した衝撃又は音を検知する衝撃センサ又は音感センサであることを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項4】 請求項3に記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に向う際の波形立上がり部分の勾配を検出し、該勾配が予め設定した規定勾配値よりも大きいときに前記盗難行為による波形であると判定することを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項5】 請求項4に記載の判定方法において、前記出力波の前記しきい値の通過点と前記ピーク値とを結ぶ線の勾配を検出して前記判定を行うことを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項6】 請求項3に記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に向う際の波形立上がり部分を時分割して該時分割毎の変化量を検出し、該何れかの変化量が予め設定した規定変化量より大きいときに前記盗難行為による波形であると判定することを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項7】 請求項3に記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に到達するまでの所要到達時間を検出し、該所要到達時間が予め設定した規定到達時間より短いときに前記盗難行為による波形であると判定することを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項8】 請求項7に記載の判定方法において、前記規定到達時間が150ms未満であることを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項9】 請求項7、8の何れかに記載の判定方法において、前記規定到達時間が100ms以下であることを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項10】 請求項7～9の何れかに記載の判定方法において、前記規定到達時間が60ms以下であることを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項11】 請求項3～10の何れかに記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に上昇到達するまでの波形前半部分と該ピーク値から該しきい値に下降するまでの波形後半部分との波形形状の比較に基づいて前記盗難行為による波形であるか否かを判定することを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項12】 請求項11に記載の判定方法において、前記センサからの出力波形を、横軸に時間軸、縦軸に出力値をとって表したとき、前記ピーク値に到ったときの時刻に対して時間軸に沿って同一時間差分だけ前の時刻と後の時刻との各出力値の比率が予め設定した規定出力比よりも大きいか又は該出力波が予め設定した一定のレベル値を超えてから前記ピーク値に上昇するまでの所要時間と該ピーク値を超えてから該一定レベル値まで下降するまでの所要時間との比率が予め設定した規定時間比よりも大きいときに前記盗難行為による波形と判定することを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項13】 請求項12に記載の判定方法において、前記一定レベル値を、前記ノイズ除去のために設定したしきい値とすることを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

【請求項14】 請求項1～13の何れかに記載の判定方法において、前記センサからの出力信号をA/Dコンバータにてアナログ信号からデジタル信号に信号変換した上、該デジタル信号を時分割処理して前記の波形判定を行うことを特徴とする防犯装置における盗難行為の判定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は乗物等の防犯装置が防犯を行う際の盗難行為の判定方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来、例えば車両用の防犯装置においてはセンサにて異常を検知し、そのセンサからの検知信号を受けて制御部が盗難行為（いたずら行為を含む。以下同じ）の有無を判定し、警報器から警報音を発生させるようにしている。

【0003】 ここで従来一般の防犯装置の場合、センサが車両に加わった衝撃ないし振動を検知し、その衝撃ないし振動レベルが一定レベルを超えたときに盗難行為有りと判定して警報音を発生させるようにしている。

【0004】 しかしながらこの場合、ただ単に車両の横を通り過ぎる他の車両、トラック等から発せられる地響きや工事等により加わる振動、航空機の往来、地震、雷等の外乱要素による衝撃ないし振動をも拾ってしまい、実際に盗難行為が行われていないにも拘らず盗難があつたものと誤判定してしまって警報音を発生してしまうと

といった問題がある。

【0005】この警報音は本来盗難があった事を周辺に知らせるためのものであって大きな音であり、従って実際に盗難行為が行われていないにも拘わらずこのような警報音が発生してしまうと周辺に大きな迷惑を及ぼしてしまう。

【0006】このため従来にあっては、防犯装置に一定の効果があることを認識していながらも誤警報を発する恐れから、かかる防犯装置の使用に躊躇があるというのが実情であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような事情を背景とし、車両等に対する盗難行為を正確に検知し得て誤警報の発生を防止することのできる防犯装置における盗難行為の判定方法を提供することを目的としてなされたものである。而して請求項1の判定方法は、センサにて異常を検知し防犯を行う防犯装置における盗難行為の判定方法であって、前記センサからの検知信号の出力波形が、予め求めてある人為的な行為によらない外乱要素による波形か又は人為的な盗難行為に特有の波形に属するかを判定することによって、盗難行為の有無を判定することを特徴とする。

【0008】請求項2の判定方法は、請求項1に記載の判定方法において、前記防犯装置が車両用防犯装置であることを特徴とする。

【0009】請求項3の判定方法は、請求項1、2の何れかに記載の判定方法において、前記センサが盗難防止すべき対象物に作用した衝撃又は音を検知する衝撃センサ又は音感センサであることを特徴とする。

【0010】請求項4の判定方法は、請求項3に記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に向う際の波形立上がり部分の勾配を検出し、該勾配が予め設定した規定勾配値よりも大きいときに前記盗難行為による波形であると判定することを特徴とする。

【0011】請求項5の判定方法は、請求項4に記載の判定方法において、前記出力波の前記しきい値の通過点と前記ピーク値とを結ぶ線の勾配を検出して前記判定を行うことを特徴とする。

【0012】請求項6の判定方法は、請求項3に記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に向う際の波形立上がり部分を時分割して該時分割毎の変化量を検出し、該何れかの変化量が予め設定した規定変化量より大きいときに前記盗難行為による波形であると判定することを特徴とする。

【0013】請求項7の判定方法は、請求項3に記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に到達するまでの所要到達時間を検出し、該所要到達

時間が予め設定した規定到達時間より短いときに前記盗難行為による波形であると判定することを特徴とする。

【0014】請求項8の判定方法は、請求項7に記載の判定方法において、前記規定到達時間が150ms未満であることを特徴とする。

【0015】請求項9の判定方法は、請求項7、8の何れかに記載の判定方法において、前記規定到達時間が100ms以下であることを特徴とする。

【0016】請求項10の判定方法は、請求項7～9の何れかに記載の判定方法において、前記規定到達時間が60ms以下であることを特徴とする。

【0017】請求項11の判定方法は、請求項3～10の何れかに記載の判定方法において、前記センサからの出力波がノイズ除去のために設定した所定のしきい値を超えてからピーク値に上昇するまでの波形前半部分と該ピーク値から該しきい値に下降するまでの波形後半部分との波形形状の比較に基づいて前記盗難行為による波形であるか否かを判定することを特徴とする。

【0018】請求項12の判定方法は、請求項11に記載の判定方法において、前記センサからの出力波形を、横軸に時間軸、縦軸に出力値をとって表したとき、前記ピーク値に到ったときの時刻に対して時間軸に沿って同一時間差分だけ前の時刻と後の時刻との各出力値の比率が予め設定した規定出力比よりも大きいか又は該出力波が予め設定した一定のレベル値を超えてから前記ピーク値に上昇するまでの所要時間と該ピーク値を超えてから該一定レベル値まで下降するまでの所要時間との比率が予め設定した規定時間比よりも大きいときに前記盗難行為による波形と判定することを特徴とする。

【0019】請求項13の判定方法は、請求項12に記載の判定方法において、前記一定レベル値を、前記ノイズ除去のために設定したしきい値とすることを特徴とする。

【0020】請求項14の判定方法は、請求項1～13の何れかに記載の判定方法において、前記センサからの出力信号をA/Dコンバータにてアナログ信号からデジタル信号に信号変換した上、該デジタル信号を時分割処理して前記の波形判定を行うことを特徴とする。

【0021】

【作用及び発明の効果】上記のように従来の防犯装置において誤警報が頻発するのは、センサによって検知した衝撃ないし振動レベルが一定レベルを超えているか否かで異常判定、即ち盗難行為の有無を判定していることに基づくものである。このような判定方法の場合、上記のような外乱要素、例えば車両等の横を通り過ぎる他の車両やトラック或いは土木工事等により車両等に加わる振動等のレベルが一定レベルを超えると必然的にこのような振動をも拾ってしまうこととなる。

【0022】本発明者は、車両等に加わる衝撃ないし振動が一定レベルを超えているか否かによって盗難行為の

有無を判定する限りこのような誤警報は避けられないものと考え、そこで人為的な盗難行為が行われた場合と車両等の横をトラック等が通過した際のセンサからの出力波形に着眼し、その出力波形の調査研究を行った。その結果、人為的な盗難行為が行われた場合と車両等の横をトラック等が通過したような場合とでセンサからの出力波形に明確な相違があることを見出した。

【0023】因みに図12(C)は防犯装置を装着した車両の隣を土砂を満載した大型のトラックが地響きをたてながら通過した際のセンサからの出力信号波形を、また同図(B)はマフラー改造車両が爆音を発しながら通過した際のセンサからの出力信号波形をそれぞれ表している。一方、(A)は防犯装置を装着した車両を人為的に手で叩いたときにセンサから出力された信号波形を示したものである。

【0024】これらの比較から明らかのように、外乱要素によるセンサからの出力信号波形と人為的に車両が叩かれたときのセンサからの出力信号波形との間には明確な差が見て取れる。

【0025】詳述すると、図12(B), (C)の波形の場合、出力波がノイズ除去のために設定したしきい値を超えてからゆっくりとピーク値に到達すること、従ってピーク値に到達するまでの所要時間が長いこと、従ってまたピーク値に到達する際の波形立上がり部分の勾配が小さいこと、更にまたピーク値に到達する前の波形前半部分とピーク値を超えてからの波形後半部分とが実質的に対称形状を成していること等の特徴がある(図13)

(B)参照のに対し、同図(A)に示す波形の場合、波形前半部分が欠けた波形形状をなしており、しきい値を超えてから速やかにピーク値に到達すること、従ってしきい値を超えてからピーク値到達までの所要時間が短く、従って波形立上がり部分の勾配が大きく急峻であること、一方でピーク値を超えてからの波形立下り部分は(B), (C)に示す出力波形に似て比較的緩やかな波形になっていることなどの特徴がある(図13(A)参照)ことが分る。

【0026】このような波形の相違は以下のようない理由に基づくものである。即ち大型のトラックやマフラー改造車両が通過する際の速度はほぼ一定であり、従ってトラックや車両の接近に伴うセンサからの出力波の上昇程度と、通過後のピーク値からの下降程度とはほぼ同程度であり、従って出力波形はピーク値を頂点としてその前後波形が略対称な滑らかな曲線となるのに対し、車両に対して盗難行為が行われる場合には急激に車両に衝撃ないし振動が加わり、このことから同ケースでの出力波形は急峻な立ち上がりを示し、その後振動が減衰して行くものと考えられる。

【0027】以上外乱要素として大型のトラックやマフラー改造車両が通過する場合の例を示したが、航空機が上空を通過する場合においてもセンサからの出力波形は

同様のものとなる。但し工事等により車両に振動等が加わった場合には若干様子は異なるものの、振動ないし衝撃の発生源が車両から遠距離にあり且つ衝撃ないし振動が地面や空気を伝って車両に到るため、センサからの出力波形は上記図12(B), (C)の波形と概略似たような波形となることが判明している。

【0028】本発明者の調査によれば、外乱要素による出力波形の場合には、振動ないし衝撃が地面或いは空気を伝播して車両に伝わることから、出力波がしきい値を超えてからピーク値に到達するまでの所要時間は最も短い場合であっても150ms(ミリセカンド)以上であるのに対し、車両への物理的接触による出力波形、即ち人為的な盗難行為による出力波形の場合、ピーク値までの到達時間はどんなに長くても150ms以上になることはないこと、具体的には何れもが60ms以下であることが判明した。

【0029】また外乱要素による出力波形の場合最も高い出力値、具体的には電圧値は1.9Vであったのに対し、車両等への直接的な衝撃が加わった場合には最低でも同様の条件で1Vを下回ることがなかった。従ってこのような波形の相違を判定することによって、車両等に対する盗難行為を正確に検出し判定することができる。

【0030】本発明は以上のような知見に基づいてなされたものである。而して請求項1の判定方法は、センサからの出力波形が予め求めてある外乱要素による外乱波形か又は人為的な盗難行為に特有の波形に属するかを判定することによって盗難行為の有無を判定するもので、この方法によれば、外乱要素による防犯装置の誤動作を防止し得て防犯装置の信頼性を高めることができる。また目的とする行為とそうでないものとを正確に識別できることから、センサの感度を高く設定して使用することができ、これにより盗難行為が行われる際の微妙な状態変化をも容易に検出することができる。

【0031】本発明は車両に装着されて防犯を行う車両用防犯装置に適用して特に効果が大である(請求項2)。更に本発明は種々のセンサを用いた防犯装置に適用可能であるが、特にセンサが対象物に作用した衝撃又は音を検知する衝撃センサ又は音感センサである場合に、より正確に盗難行為の判定をなすことができる(請求項3)。

【0032】請求項4の判定方法は、センサからの出力波における波形立上がり部分の勾配を検出し、その勾配が予め設定した規定勾配値よりも大きいときに盗難行為による波形であると判定するもので、この方法によって盗難行為に基づく特有の波形を簡単に識別、認識することができる。

【0033】この場合において、上記出力波がしきい値を通過してからピーク値に到るまでの全体の勾配を検出して上記の判定を行うようになすことができる(請求項5)。即ち波形立上がり部分のある部分を取り出して、

その勾配を検出することによっても判定を行うことが可能であるが、しきい値の通過点とピーク値とを結ぶ線の勾配を検出することで簡単に勾配の大小を判定することができる。

【0034】一方請求項6の方法は、波形立上がり部分を時分割して時分割毎の変化量を検出し、何れかの変化量が予め設定した規定変化量より大きいときに盗難行為による波形であると判定するもので、この方法によっても盗難行為特有の波形を簡単に識別認識することができる。

【0035】次に請求項7の判定方法は、出力波がピーク値に到達するまでの所要到達時間を検出してこれを規定到達時間と比較し、その所要到達時間が規定到達時間よりも短いときに盗難行為有りと判定するもので、このようにした場合であっても容易且つ正確に盗難行為特有の波形を識別認識することができる。

【0036】この場合において、上記規定到達時間を150ms(ミリセカンド)未満となすことができる(請求項8)。但しこの規定到達時間は100ms以下とすることができ(請求項9)、このようにした場合、より確実正確に盗難行為の有無を判定できる。或いはまたこの規定到達時間を60ms以下としておくことができ(請求項10)、このようにすれば更に正確に盗難行為の有無を判定することができる。

【0037】請求項11の判定方法は、ピーク値に上昇到達するまでの波形前半部分とピーク値以後の波形後半部分との波形形状の比較に基いて盗難行為の有無を判定するものである。

【0038】前述したように外乱要素による出力波形は波形前半部分と波形後半部分とが実質的に対称形状をしている。これに対して盗難行為に基く出力波形は、ピーク値に到達するまでの波形前半部分が急峻な立上がりを示し、またピーク値を越えてからの波形後半部分がなだらかな波形を示し、波形前半部分と後半部分とが明らかな非対称形状である。従って請求項11に基いて波形前半部分と後半部分との比較を行うことによって、容易に盗難行為に基く波形を識別認識することができる。

【0039】而して波形前半部分と後半部分とが対称形状であるか否かを判定する具体的な方法として、ピーク値から前後に同一時間差分だけ時間軸に沿って前後に離れた位置の出力値の比率を求め、その比率が規定出力比よりも大きいときに、波形前半部分と後半部分とが非対称であると判定することができる。

【0040】或いはまた、出力波が予め設定してある一定のレベル値を超えてからピーク値に上昇するまでの所要時間と、ピーク値を超えてから該一定レベル値まで下降するまでの所要時間との比率を求め、その比率が規定時間比よりも大きいときに波形前半部分と波形後半部分とが非対称であると判定することができる(請求項12)。尚ここで上記一定レベル値は上記しきい値として

おくことができる(請求項13)。

【0041】本発明においては、上記センサからの出力信号波をA/Dコンバータにてアナログ信号からデジタル信号に信号変換した上、デジタル信号波を時分割処理して波形判定を行うようになすことができる(請求項14)。

【0042】

【実施例】次に本発明を自動車の防犯装置に適用した場合の実施例を図面に基づいて詳しく説明する。図1において、10はその防犯装置におけるセンサで、自動車12の車両内部の適宜な位置に装着してある。本例ではこのセンサ10としては衝撃ないし振動を検知する衝撃センサが用いられている。このセンサ10としては、加えられた衝撃ないし振動を電圧値として出力するピエゾ素子を用いることができるが他のセンサも用いることも勿論可能である。

【0043】図2はその防犯装置の概略構成を示したもので、同図に示しているようにこの防犯装置の場合、車両に加わる異常を検知するセンサ10と、制御部14と、警報発報部16とを含んで構成されている。ここで警報発報部16は、警報信号合成回路18とスピーカ20とを有しており、制御部14からの警報信号に基づいて警報信号合成回路18で警報信号を生成し、スピーカ20から警報音を発報する。

【0044】一方制御部14は、センサ10から出力される信号波(電圧信号波)を増幅するための増幅回路22、波形を平滑化するためのローパスフィルタ24、連続したアナログ信号をデジタル変換するA/Dコンバータ26、デジタル信号を信号処理して波形分析を行い、センサ10からの出力波形が人為的な行為によらない外乱要素による波形か又は人為的な盗難行為による波形であるかを比較判定する比較判定回路28を有している。

【0045】この例の防犯装置の場合、遠隔操作のためのリモコン30を備えており、そのリモコン30の操作によって発信部32から受信部34に向けて操作信号が発信される。受信部34はこれを受けて受信信号を制御部14に入力する。本例の場合、リモコン30からのオシ信号に基づいて防犯装置が作動状態に入る。またリモコン30からの解除信号によってその作動状態が解除される。

【0046】本例では、図3に示しているようにセンサ10からの信号出力(電圧信号出力)を増幅回路22で増幅した上、ローパスフィルタ24に通して波形平滑化を行い、更にA/Dコンバータ26にて信号をアナログ信号からデジタル信号に変換する(ステップS10, S12, S14)。そしてそのデジタル信号に基づいて比較判定回路28によりセンサ10からの出力波形の比較判定を行う。

【0047】図4(I)は、センサ10から出力され、増幅回路22で増幅された状態の出力波の波形を表して

おり、また (II) はローパスフィルタ 24 にて波形平滑化した後の波形を示している。また図 4 (III) はその信号をデジタル値に変換し、これを波形として表示した状態を示している。図 4 (III) の状態では波形が時分割され、各時分割毎の信号出力値の大きさが示されている。

【0048】センサ 10 からの出力信号は A/D コンバータ 26 にてデジタル変換された後、比較判定回路 28 に入力される。比較判定回路 28 は、これを受けたセンサ 10 からの出力波の波形が人為的な盗難行為特有の波形に属するものであるか又は人為的行為によらない外乱による波形であるのかを判定する。即ち実際に盗難行為が行われたか否かを判定する。そしてその結果盗難行為が行われたものと判定したときには、警報発報部 16 に警報信号を出し、スピーカ 20 から警報音を発生させる。

【0049】本例において、比較判定回路 28 は具体的には以下のようにして波形の分析を行い、判定を行う。即ち図 5 に示しているようにセンサ 10 からの出力波がノイズ除去のために設定したしきい値  $V_s$  を通過してからピーク値  $V_p$  に到るまでの所要到達時間  $T_p$  を求め、そしてその  $T_p$  が予め設定してある規定到達時間  $T_x$  より短いか否かを判定する (図 3 中ステップ S16, S18)。そしてその  $T_p$  が  $T_x$  よりも短いときには、人為的な盗難行為が行われたものと判定する。

【0050】ここで  $T_x$  は 1.50 ms 未満としておくことができ、より望ましくは 1.00 ms 以下に設定しておくことができる。或いはこの値を 6.0 ms 以下に設定しておくことができる。

【0051】図 6 (B) は人為的な行為によらない外乱による波形を、また図 6 (A) は盗難行為による波形をそれぞれ示したもので、これらの図から明らかのように外乱による波形の場合  $T_p$  は大きく、また盗難行為による波形の場合  $T_p$  は小さい。

【0052】図 6 (B) の外乱による波形の場合、 $T_p$  の値は小さくても精々 1.50 ms 止りであり、従って規定到達時間  $T_x$  をこれよりも小さくしておくことで、即ちセンサ 10 からの出力波形における  $T_p$  が 1.50 ms より短いか否かを検出することによって、センサ 10 に加わった衝撃が盗難行為によるものであるかどうかを正しく検知判定することができる。

【0053】尚本発明者の調査によれば、前述したように盗難行為による波形、具体的には車両に直接物理的な接触による衝撃を与えたときの波形は  $T_p$  が長くても 6.0 ms を超えることが殆どなく、従って  $T_x$  を 1.00 ms と設定しておくことによって、更に望ましくは 6.0 ms と設定しておくことによってより正確に盗難行為の有無を判定することができる。

【0054】以上のような本例の判定方法によれば、外乱要素による防犯装置の誤動作を防止し得て防犯装置の

信頼性を高めることができ、また目的とする行為とそうでないものを正確に識別できることから、センサ 10 の感度を高く設定して使用することができる。これにより盗難行為が行われる際の微妙な状態変化をも容易に検出できるようになる。

【0055】図 7 は他の判定方法の例を示したもので、この例では上記ピーク値  $V_p$  に到るまでの所要到達時間  $T_p$  を求めて、波形立上がり部分の勾配  $K$  を算出し、そしてその  $K$  と予め設定してある規定勾配値  $K_x$  との比較を行う。そして算出した  $K$  が規定勾配値  $K_x$  よりも大きいときに盗難行為が行われたものと判定する (ステップ S20, S22)。

【0056】図 6 の波形の比較から明らかのように、外乱により生じた波形の場合波形立上がり部分の勾配  $K$  は小さく、また一方車両への物理的接触により生じた波形の場合、波形立上がり部分の勾配  $K$  は大きな値となる。従って図 7 の処理手順に従って信号処理及び判定を行うことによって、センサ 10 にて検知されたものが盗難行為による異常であるか外乱によるものであるかを正確に判定することができる。

【0057】図 8 及び図 9 は更に他の判定方法の例を示している。この例では、出力波がノイズ除去のために設定したしきい値  $V_s$  を超えてからピーク値  $V_p$  に向う際の波形立上がり部分を時分割して、時分割毎の変化量  $\Delta y_1, \Delta y_2, \Delta y_3, \dots, \Delta y_n$  を検出し (ステップ S24)、続いてその平均値 ( $av\Delta y$ ) を求める (ステップ S26)。そして各変化量  $\Delta y_1, \Delta y_2, \Delta y_3, \dots, \Delta y_n$  のそれぞれを予め設定した規定変化量  $\Delta y_x$  と比較する。ここで  $\Delta y_x$  は  $\Delta y$  の平均値に定数  $A$  を加えた値である。尚、定数  $A$  の大きさは  $av\Delta y$  の  $1/10$  以上としておくことができる。

【0058】例えば図 6 (B) に示す波形、即ち外乱による波形の場合、波形立上がり部分における時分割毎の変化量はほぼ一定である。即ち図 6 (B) の波形の場合、波形立上がり部分において出力値はほぼ一定量ずつ時間とともに増大して行く。従って  $\Delta y_1, \Delta y_2, \Delta y_3, \dots, \Delta y_n$  はほぼ一定であって、それら各値とそれらの平均値との差は微小である。

【0059】これに対して図 6 (A) の波形の場合、波形立上がり部分での変化量  $\Delta y$  は一般に時間の経過とともに急激に増大して行く。従って上記のような処理及び判定を行うことによって、センサ 10 からの出力波形が盗難行為特有の波形であるのか又は外乱による波形であるのかを正確に判定することができる。

【0060】図 10 及び図 11 は更に他の判定方法の例を示している。この例では、センサ 10 からの出力波がしきい値  $V_s$  を通過してからピーク値  $V_p$  に上昇到達するまでの波形前半部分と、ピーク値  $V_p$  からしきい値  $V_s$  に下降するまでの波形後半部分との波形形状の比較に基づいて、盗難行為による波形であるか否かの判定を行うよ

うにしている。

【0061】但し具体的にはこの例では次のようにしてこれを判定する。即ち、出力波がしきい値  $V_t$  を超えてからピーク値  $V_p$  に到るまでの所要時間  $\Delta t_1$  と、ピーク値  $V_p$  からしきい値  $V_t$  に到るまでの所要時間  $\Delta t_2$  とを求めてそれらの比較を行う（ステップ S30, S32, S34, S36）。そして  $\Delta t_2$  と  $\Delta t_1$  との比率が予め設定した規定時間比 B よりも大きいときに盗難行為が発生したものと判定し、またそれ以外の場合には外乱による波形であると判定する。

【0062】図6（B）の波形の場合、即ち外乱による波形の場合、波形前半部分と後半部分はほぼ対称形状をなしており、従って  $\Delta t_1$  と  $\Delta t_2$  とは同じような値となる。これに対して図6（A）の波形の場合、 $\Delta t_2$  は  $\Delta t_1$  に対して著しく大きな値となる。

【0063】従って、上記規定時間比 B の値をそれら図6（A）の波形と同図（B）の波形とを明確に区別できるような値に設定しておくことによって、センサ 10 からの出力波の波形が盗難行為によるものであるか又は外乱による波形であるかを正確に判定することができる。ここで B の大きさは 2 以上としておくことができる。

【0064】尚この例では、波形前半部分と後半部分との形状を比較するために  $\Delta t_1$  と  $\Delta t_2$  とを求めてそれらの比率をとっているが、他の方法として、ピーク値  $V_p$  に到ったときの時刻に対し、時間軸に沿って同一時間差分だけ前の時刻と後の時刻との各出力値を求め、それらの比率が予め設定した規定出力比よりも大きいときに盗難行為による波形と判定し、また小さいときに外乱による波形であると判定するようになすこともできる。

【0065】以上本発明の実施例を詳述したがこれはあくまで一例示である。例えば本発明は上記衝撃センサに

代えて音感センサを車両に装着してなる防犯装置に適用することも可能であるし、或いはまた自動車等乗物以外の対象物に対する防犯装置に適用することも可能であるなど、その主旨を逸脱しない範囲において種々変更を加えた態様で実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用対象である防犯装置のセンサを自動車に装着した状態を示す図である。

【図2】防犯装置の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の一実施例の判定方法の内容を示すフローチャートである。

【図4】図3に示す手順で処理を行った際に得られる波形の状態を示す図である。

【図5】同実施例の判定方法の要部の説明図である。

【図6】同実施例の判定方法によって盗難行為を正確に判定できる理由の説明図である。

【図7】本発明の他の実施例の判定方法の内容を示すフローチャートである。

【図8】本発明の更に他の実施例の判定方法の内容を示すフローチャートである。

【図9】図8の判定方法の要部の説明図である。

【図10】本発明の更に他の実施例の判定方法の内容を示すフローチャートである。

【図11】図10の判定方法の要部の説明図である。

【図12】盗難行為による波形パターンと外乱による波形パターンとを示す図である。

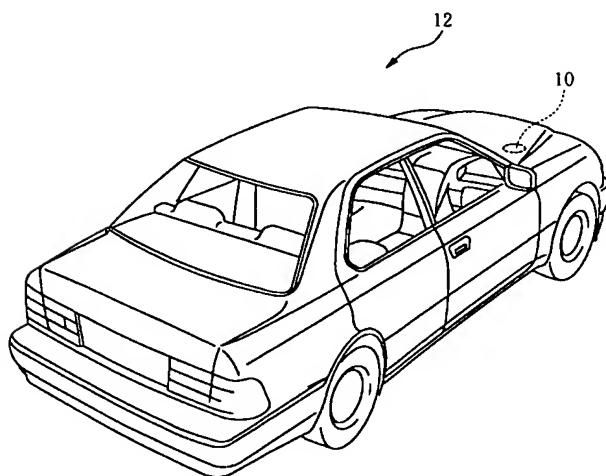
【図13】図12の波形をモデル化して示す図である。

【符号の説明】

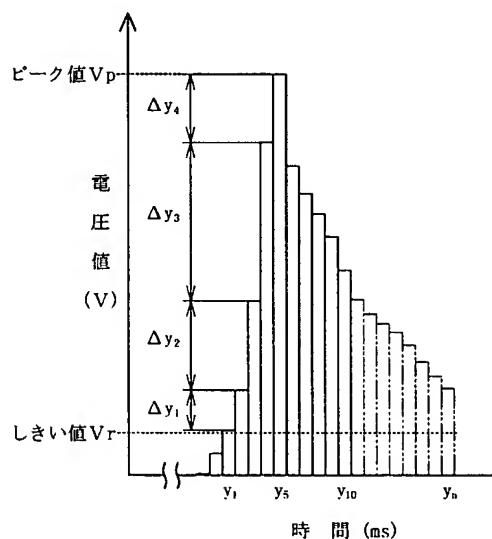
10 センサ

26 A/Dコンバータ

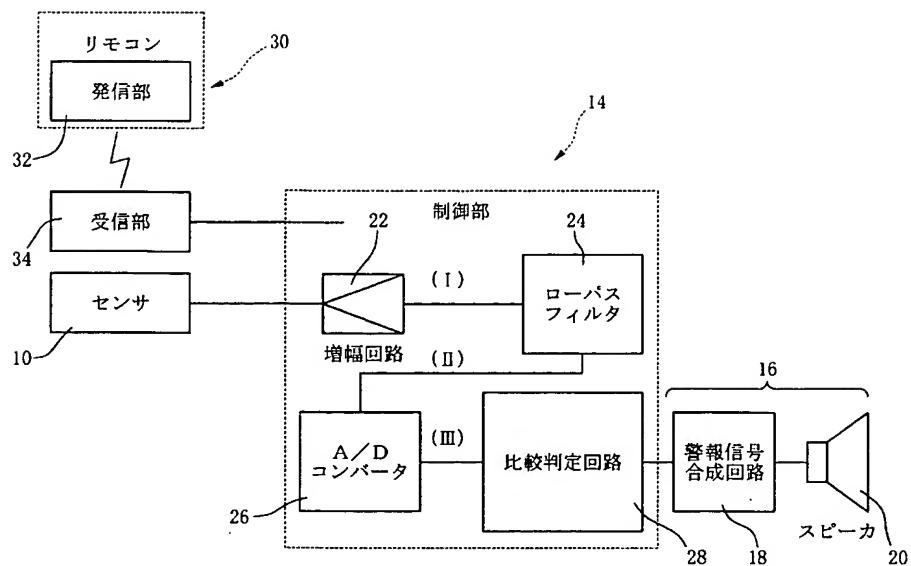
【図1】



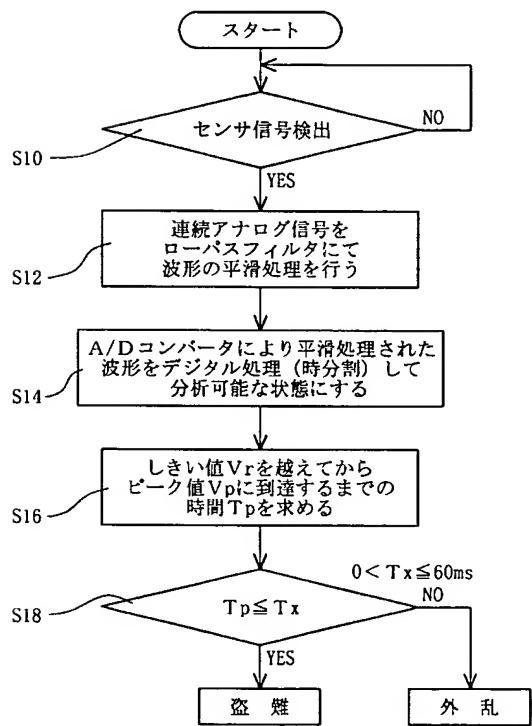
【図9】



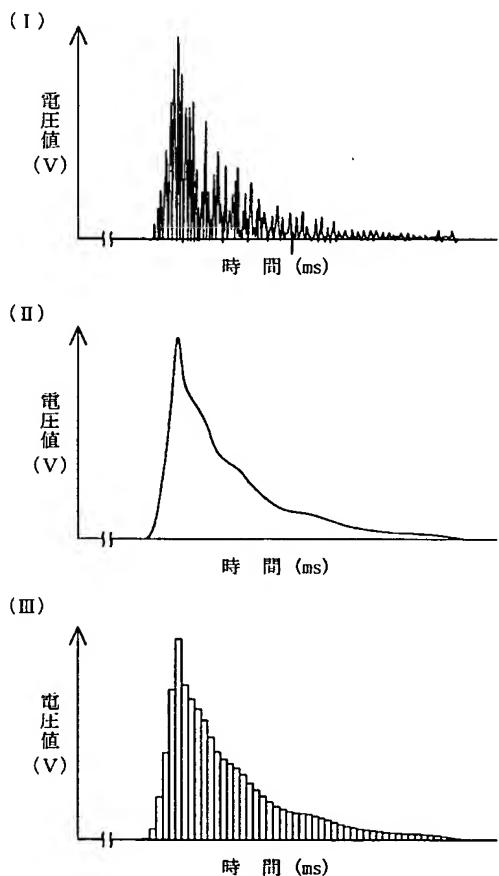
【図2】



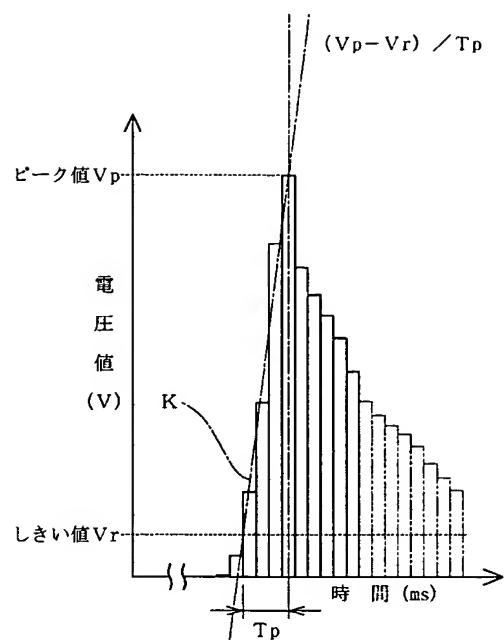
【図3】



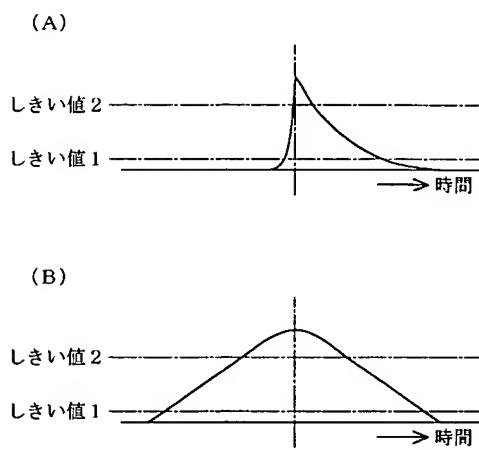
【図4】



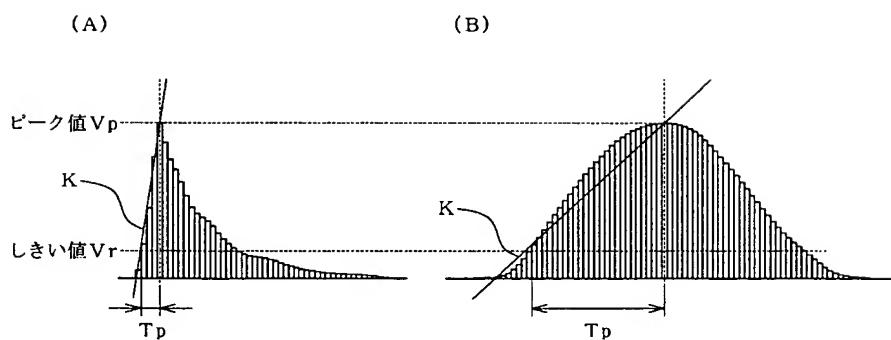
【図5】



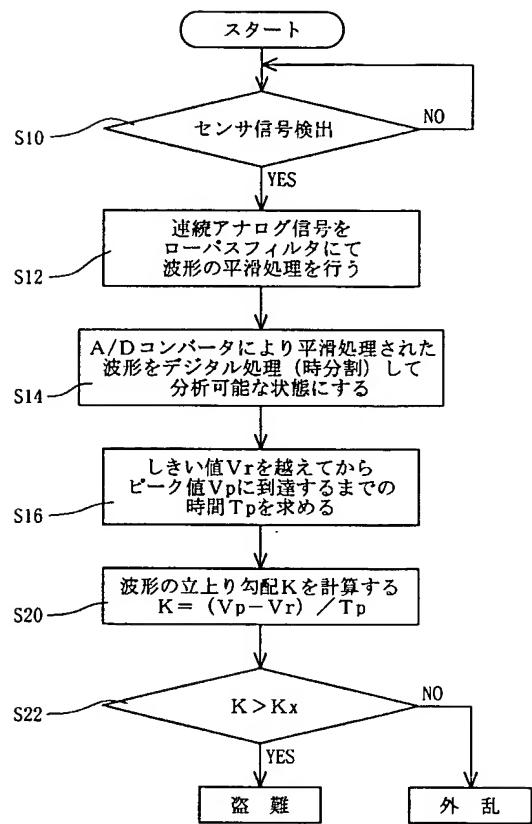
【図13】



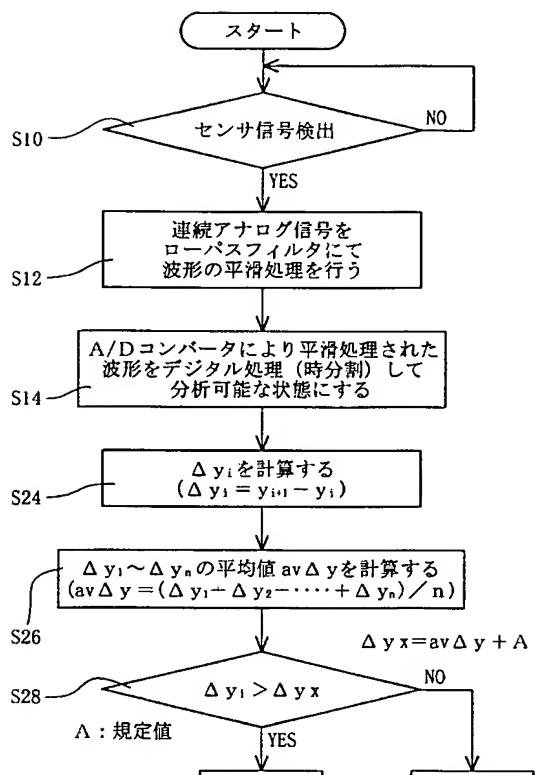
【図6】



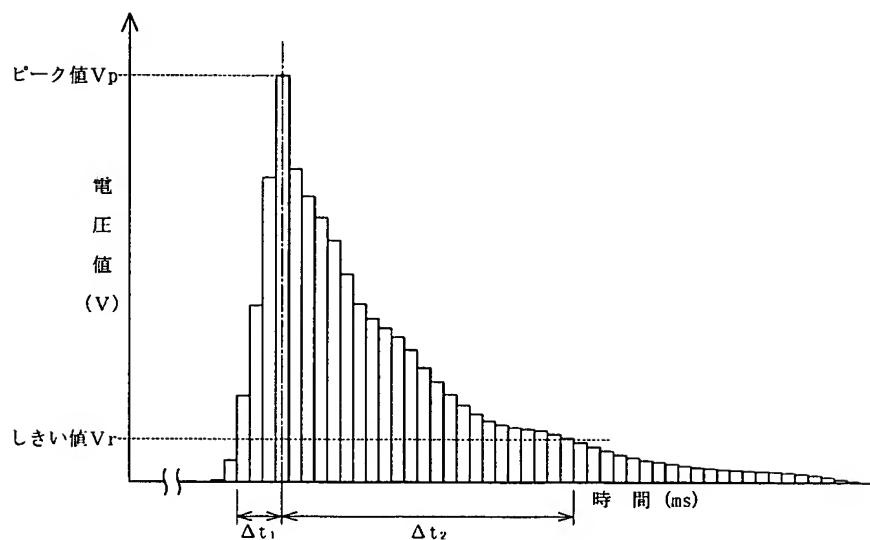
【図7】



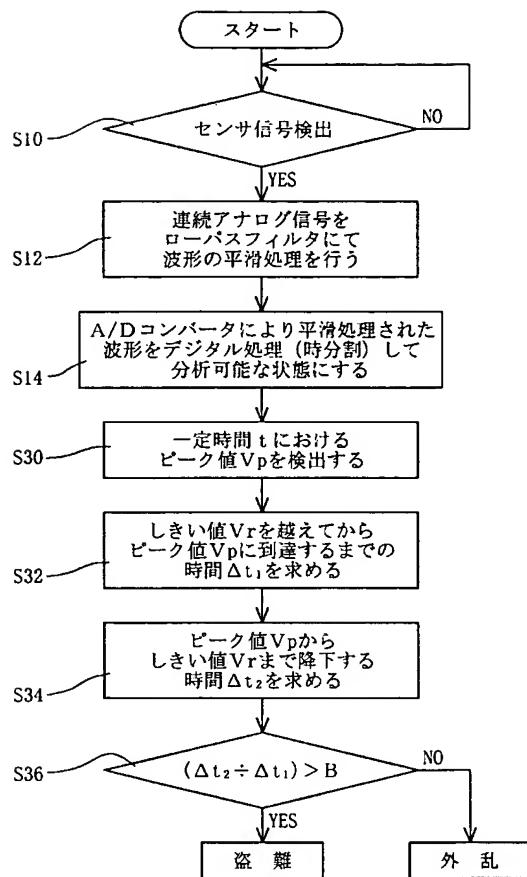
【図8】



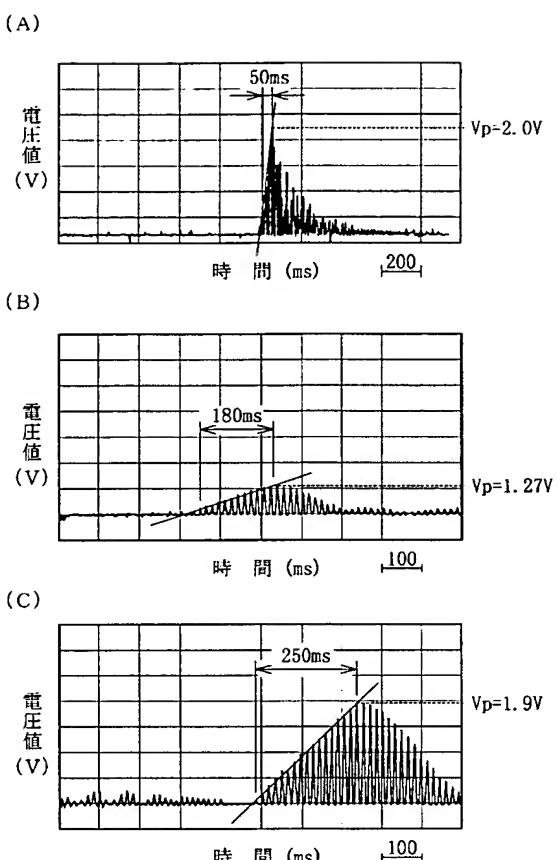
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C084 AA04 AA09 BB04 DD02 DD23  
 DD79 DD80 EE06 GG21 GG38  
 GG42 GG56 GG57 GG65 HH01  
 HH12  
 5C087 AA02 AA32 AA44 DD05 DD13  
 EE07 GG08 GG31 GG35